

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE 21 NOV 2005

Applicant: JEE HO KIM, ET AL. )  
For: RECHARGEABLE LITHIUM BATTERY USING SEPARATOR )  
PARTIALLY COATED WITH GEL POLYMER )

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

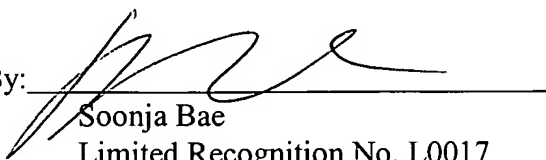
Dear Sir:

Applicants hereby claim the benefits of the filing date of May 30, 2003 to Korean Patent Application No. 10-2003-0034685 under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

If any fees are due with regard to this claim for priority, please charge them to Deposit Account No. 06-1130 maintained by Applicants' attorneys.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By:   
Soonja Bae  
Limited Recognition No. L0017  
Cantor Colburn LLP  
55 Griffin Road South  
Bloomfield, CT 06002  
PTO Customer No. 23413  
Telephone: (860) 286-2929  
Facsimile: (860) 286-0115

Date: November 21, 2005

BEST AVAILABLE COPY

PCT/KR 2004/001257  
RO/KR 28.05.2004

REC'D 28 JUN 2004

WIPO

PCT

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

BEST AVAILABLE COPY

출원번호 : 10-2003-0034685  
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 30일  
Date of Application MAY 30, 2003

출원인 : 주식회사 엘지화학  
Applicant(s) LG CHEM. LTD.

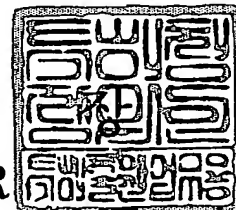
PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2004 년 05 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

|            |  |
|------------|--|
| 【서류명】      | 특허출원서  |
| 【권리구분】     | 특허   |
| 【수신처】      | 특허청장   |
| 【제출일자】     | 2003.05.30   |
| 【발명의 명칭】   | 스프레이법에 의해 겔 폴리머로 코팅된 분리막을 이용한 리튬 2차 전지   |
| 【발명의 영문명칭】 | THE RECHARGEABLE LITHIUM BATTERY USING THE SEPARATOR COATED WITH GEL POLYMER BY SPRAY METHOD |
| 【출원인】      |  |
| 【명칭】       | 주식회사 엘지화학  |
| 【출원인코드】    | 1-2001-013456-3  |
| 【대리인】      |  |
| 【성명】       | 김성기  |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000093-9  |
| 【포괄위임등록번호】 | 2001-022342-8  |
| 【대리인】      |  |
| 【성명】       | 함현경  |
| 【대리인코드】    | 9-1999-000442-3  |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-089286-4  |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 김지호  |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Jee Ho  |
| 【주민등록번호】   | 701027-1063616   |
| 【우편번호】     | 302-150  |
| 【주소】       | 대전광역시 서구 만년동 초원 아파트 101동 201호  |
| 【국적】       | KR   |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 유지상  |
| 【성명의 영문표기】 | YU, Ji Sang  |
| 【주민등록번호】   | 710212-1840515   |
| 【우편번호】     | 305-338  |
| 【주소】       | 대전광역시 유성구 구성동 373-1  |
| 【국적】       | KR   |

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

최정희

**【성명의 영문표기】**

CHOI, Jeong Hee

**【주민등록번호】**

750109-1117812

**【우편번호】**

608-024

**【주소】**

부산광역시 남구 대연4동 1170-2

**【국적】**

KR

**【심사청구】**

청구

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

김성기 (인) 대리인

함현경 (인)

**【수수료】****【기본출원료】**

16 면 29,000 원

**【가산출원료】**

0 면 0 원

**【우선권주장료】**

0 건 0 원

**【심사청구료】**

5 항 269,000 원

**【합계】**

298,000 원

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 스프레이법에 의해 겔 폴리머로 코팅된 분리막 및 이를 이용하는 리튬 2차 전지에 관한 것이다. 본 발명은 스프레이법에 의해 겔 폴리머(Gel Polymer)로 분리막을 코팅함으로써, 전지의 저항을 감소시켜 전지 파워(Power)를 향상시킬 수 있으며, 또, 전해액의 함침 속도를 높이고 함침 정도를 균일하게 하여 전지의 수명, 용량, 레이트(Rate) 특성 등의 성능을 향상시키며, 전극 반응이 균일하게 이루어지도록 함으로써 리튬 석출을 방지하여 전지 안전성을 향상시킬 수 있다.

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

리튬 2차 전지, 분리막, 겔 폴리머, 스프레이법, 파워, 안전성, 전극군(群)

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

스프레이법에 의해 젤 폴리머로 코팅된 분리막을 이용한 리튬 2차 전지{THE RECHARGEABLE LITHIUM BATTERY USING THE SEPARATOR COATED WITH GEL POLYMER BY SPRAY METHOD}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 리튬 2차 전지의 적층 구조를 나타낸 모식도이다.

도 2는 비교예 1에 따라 젤 폴리머가 코팅되지 않은 일반 분리막을 사용한 적층형 전극군의 모식도이다.

도 3은 비교예 2에 따라 젤 폴리머가 전면 코팅된 분리막을 사용한 적층형 전극군의 모식도이다.

도 4는 실시예 1에 따라 스프레이법에 의해 젤 폴리머가 코팅된 분리막을 사용한 적층형 전극군의 모식도이다.

도 5는 젤 폴리머가 코팅되지 않은 일반 분리막을 적용한 전지(비교예 1)와 젤 폴리머가 코팅된 분리막을 적용한 전지(비교예 2, 실시예 1)간의 전해액 함침 속도를 비교한 결과를 나타낸 그래프이다.

도 6은 젤 폴리머가 코팅되지 않은 일반 분리막을 적용한 전지(비교예 1)와 젤 폴리머가 코팅된 분리막을 적용한 전지(비교예 2, 실시예 1)간의 사이클 특성을 비교한 결과를 나타낸 그래프이다.

도 7은 젤 폴리머가 코팅되지 않은 일반 분리막을 적용한 전지(비교예 1)와 젤 폴리머가 코팅된 분리막을 적용한 전지(비교예 2, 실시예 1)간의 20C로 고율 방전 시의 방전 곡선 거동을 비교한 결과를 나타낸 그래프이다.

[도면 주요부분에 대한 부호의 설명]

1: 전극군      11: 양극

12: 음극      13: 분리막

2: 양극/음극 단자    3: 알루미늄 포장지(Al laminated film)

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12>      본 발명은 스프레이법에 의해 젤 폴리머가 코팅된 분리막 및 이를 포함한 전전극군 및 리튬 2차 전지에 관한 것이다.

<13>      최근 휴대용 전기, 전자 기기의 폭발적인 수요 증가로 인해 2차 전지의 수요 역시 급격하게 증가하였고, 특히 리튬 2차 전지는 가장 큰 역할을 담당하여 왔다. 또한 휴대형 전기, 전자 기기가 고기능화, 소형화 형태로 바뀌어 가면서 전지의 고성능화와 동시에 소형화 및 다양한 형태가 요구되어지고 있다. 특히, 노트북의 경우 전지의 크기가 노트북의 두께에 큰 영향을 미치는 이유로 고용량, 고성능과 함께 전지의 형태에 있어 노트북의 두께를 축소하기 위해 다양한 형태가 시도되어지고 있다. 또한, 환경 문제가 심각하게 대두되면서 지구 온난화 현상에 대한 해결 방안이 진지하고 지속적으로 논의되고 있다.

- <14> 이러한 환경 문제를 해결하기 위한 방안으로, 지구 온난화의 주요한 원인인 자동차의 화석 연료의 사용을 줄이고 환경 친화적인 전기 자동차를 의무적으로 사용하게 하는 법안이 논의된 바 있으며, 일부는 향후 시행될 예정이다. 또한, 상기 공해 문제를 해결하기 위해 전기 자동차(HEV, EV)에 대한 연구 개발이 지속적으로 이루어지고 있으며 현재 상용화된 자동차도 있다. 이 경우 대용량 및 고출 방전 특성이 우수한 전지가 필요하며 또한 열적 안정성에 대해서도 새로운 접근이 필요하게 되었다. 이를 만족시키기 위해 전지의 폭과 높이를 증대시켜 해결하는 방법이 시도되기도 하였다.
- <15> 일반적으로 리튬 2차 전지는 리튬코발트옥사이드 활물질을 포함하는 양극, 카본계 활물질을 포함하는 음극 및 분리막으로 이루어진 전극군과 상기 전극군을 감싸며 알루미늄이 적층된 포장지로 구성되어 있다. 이러한 리튬 2차 전지의 구성도는 도 1과 같으며, 상기 전극군은 스택킹(Stacking) 형태를 가지고 있다(도 2). 이때, 전극은 양극의 경우 알루미늄 오일에 활물질을 코팅하여 사용하며 음극의 경우 구리 호일에 활물질을 코팅하여 사용한다. 이러한 구조적인 형태로 인해 대면적의 전지는 용량을 증대시키고 전지 형태를 간단히 하는데 장점이 있으나, 전극과 분리막을 단순 적층할 경우 전극의 면적이 넓어짐에 따라 전극과 분리막간의 균일한 밀착에 어려움이 있고, 전해액을 전극 전면적에 균일하게 습윤(Wetting)시키고 충,방전 사이클 진행 시 전극 전면적에서 균일한 전극 반응이 일어나도록 하는데 어려움이 있어서, 균일한 전지 성능에 방해 요소로 작용할 수 있다. 즉, 전극 상태가 양호함에도 불구하고 전해질의 국부적인 고갈로 인해 전극 퇴화를 가속시켜 전지의 수명을 단축시킬 수 있다. 또한, 전극 상태의 불균일이 심화될 경우 전극 반응이 국부적으로 집중되게 되며 이 경우 국부적으로 리튬 금속이 석출되어 안전성에도 문제를 일으킬 수 있다.



<16> 한편, 젤 폴리머를 사용하여 라미네이션을 한 종래기술의 경우 전극과 분리막간의 밀착성 향상은 우수하나 라미네이션을 하지 않은 경우에 비해 상대적으로 전해액의 신속한 함침 및 균일한 습윤이 열악하며 고율 방전 특성이 저하된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명자는 젤 폴리머를 사용한 종래기술의 경우 상기 문제점의 원인이 젤 폴리머가 전해액 함침에 방해 요소로 작용하기 때문임을 인식하고, 전극과 분리막간의 균일한 밀착을 유지하면서도 전극 전체에 신속하고도 균일한 전해액 함침 문제를 해결하기 위해, 전극군을 구성하는 분리막에 전해액이 투과할 경로(Path)를 제공할 수 있도록 스프레이법으로 젤 폴리머를 분리막에 코팅하는 구성을 제공하고자 한다.

<18> 또한, 상기와 같은 구성은 전극 반응 시 발생하는 가스의 배출 경로를 공급함으로써, 전극과 분리막 사이에 가스가 트랩(Trap)되는 현상도 방지하여 전극군의 안정된 형태를 유지시켜 줌으로써 조기의 전극 퇴화 방지로 전지의 수명을 향상시킬 수 있음을 발견하였다.

【발명의 구성】

<19> 본 발명은 젤 폴리머가 스프레이 코팅된 리튬 2차 전지용 분리막을 제공한다. 또한, 본 발명은 상기 분리막을 포함하는 전극군 및 리튬 2차 전지를 제공한다.

<20> 이하에서 본 발명을 상세하게 설명한다.

<21> 본 발명은 분리막에 전해액이 투과할 경로(Path)를 제공할 수 있도록 스프레이법을 이용하여 젤 폴리머를 분리막에 코팅하는 것을 특징으로 한다.

<22> 스프레이법에 의해 젤 폴리머(Gel Polymer)로 코팅된 분리막은 전지의 저항을 감소시킴으로써 전지 파워(Power)를 향상시킬 수 있다.

- <23> 겔 폴리머는 액체 전해질과 접촉할 경우 스스로 흡수하여 겔화되고 팽윤되는 고분자를 의미한다.
- <24> 본 발명에서 사용가능한 겔 폴리머로는, 폴리비닐리딘 플루오라이드(PVDF) 외에, 비제한적인 예로 폴리에틸렌글리콜 디아크릴레이트, 폴리알킬렌글리콜 디아크릴레이트(구체예, 폴리프로필렌글리콜 디아크릴레이트), 폴리알킬렌글리콜 디메타크릴레이트(구체예, 폴리에틸렌글리콜 디메타크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜 디메타크릴레이트), 에테르계 폴리머, 카보네이트계 폴리머, 아크릴로니트릴계 폴리머 및 이들 2종류 이상으로 이루어지는 공중합체 또는 가교한 폴리머, 플루오르계 폴리머 등을 적절하게 사용할 수 있다.
- <25> 본 발명에 따라 스프레이법에 의해 겔 폴리머로 코팅된 분리막은 겔 폴리머에 의해 전극과 분리막이 접착되는 구조를 갖는다.
- <26> 겔 폴리머로 스프레이할 경우 겔 폴리머를 아세톤과 같은 유기용매에 분산 또는 용해시켜 사용할 수 있다. 스프레이 코팅 후 분산을 위해 사용한 아세톤과 같은 유기 용매는 모두 열에 의해 건조된다.
- <27> 겔 폴리머는 분리막 전면에 대해 스프레이 코팅을 하되 바람직한 코팅 면적은 전체 분리막 면적의 40~60% 가 적절하다. 적절한 접착 강도를 유지하면서도 원활한 전해액의 함침 및 가스 배출에 유리하기 때문이다.
- <28> 또한, 겔 폴리머는 분리막 상에 수십~수백 마이크로 미터의 균일한 크기로 균일한 분포를 갖는 것이 바람직하며, 그 코팅 두께는 1~2마이크로미터가 바람직하다. 적절한 접착 강도를 유지하면서도 원활한 전해액의 함침 및 가스 배출에 유리하기 때문이다.
- <29> 분리막은 비제한적으로 폴리올레핀계가 있으며, 다공성 분리막이 바람직하다.

- <30> 본 발명에 따른 리튬 2차 전지용 전극군은 양극, 음극 및 상기한 바와 같이 스프레이법으로 일정한 크기 및 분포로 겔 폴리머를 코팅한 분리막을 라미네이션(Lamination)하여 구성된다.
- <31> 본 발명의 리튬 2차 전지는 스프레이법에 의해 코팅된 분리막을 포함하는 전극군; 양극/음극 단자; 및 알루미늄이 적층된 포장지를 포함하는 각형 리튬 2차 전지를 포함한다.
- <32> 본 발명에 따른 리튬 2차 전지는 상기한 전극군을 알루미늄 포장지에 투입한 후 전해질, 유기용매로 구성된 전해액을 주입하고, 포장지를 덮은 다음 가장자리를 열 밀봉(Heat Sealing)하여 제작할 수 있다.
- <33> 상기 리튬 2차 전지의 전해액은 통상 사용되는 것으로 하여도 좋고, 양극활물질, 음극활물질의 종류에 따라서 전지로서의 기능을 발휘하는 것을 선택하면 좋다. 예컨대, 리튬 2차 전지의 전해액은  $\text{LiPF}_6$ ,  $\text{LiClO}_4$ ,  $\text{LiBF}_4$ ,  $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$  등을 지지 전해질로 하고, 고유전성 용매인 EC 혹은 PC와 저점도 용매인 DEC, DMC, EMC 등의 알킬카보네이트를 적절히 조절한 혼합 용매를 사용할 수 있다.
- <34> 스프레이법에 의해 겔 폴리머가 코팅된 분리막을 포함하는 리튬 2차 전지는 전극과 분리막간의 균일한 밀착을 유지하면서도 분리막에 전해액이 투과할 경로(Path)를 제공함으로써 전극 전체에 신속하고도 균일하게 전해액이 함침되어 전지의 성능을 향상시킬 수 있으며, 전극 반응 시 발생하는 가스의 배출 경로를 공급함으로써, 전극과 분리막 사이에 가스가 트랩(Trap)되는 현상도 방지하여 전극군의 안정된 형태를 유지시켜줌으로써 조기의 전극 퇴화 방지로 전지의 수명을 향상시킬 수 있다.

- <35> 즉, 본 발명에 따른 분리막을 이용하는 리튬 2차 전지는 일반 분리막을 이용하는 리튬 2차 전지에 비해 전극과 분리막간의 우수한 밀착도를 보이며 일반 분리막을 이용한 리튬 2차 전지 수준의 전해액 함침속도를 유지하고, 또한 균일하게 함침되며, 이로 인해 저항을 감소시킬 수 있고 전지 성능을 향상시킨다. 특히 레이트 특성을 향상시킴으로써 전지 파워가 우수하다.
- <36> 이하, 본 발명을 다음의 실시예에 의거하여 더욱 상세하게 설명하겠는 바, 본 발명이 이들에 의해 한정되는 것은 아니다.
- <37> [비교예 1]
- <38> 양극에 리튬코발트 옥사이드 활물질을, 음극에 카본 활물질을 사용한 전극을 겔 폴리머로 코팅하지 않은 분리막으로 분리한 전극군을 제조하였다(도 2 참조).
- <39> [비교예 2]
- <40> 8wt%의 PVDF를 아세톤에 분산시켜 겔 폴리머 용액을 제조하였다. 상기 겔 폴리머 용액을 용기에 주입하였다. 롤 형태로 언와인더(Unwinder)에 장착된 분리막을 풀면서 이동시키고 이때 분리막을 용액이 주입된 용기에 통과시켜 분리막을 전면 코팅한 후 열에 의한 드라이(Dry) 지역에서 겔 폴리머를 건조시켰다. 이 공정을 통과시킨 후 다시 와인더(Winder)에서 롤 형태로 회수하였다.
- <41> 상기 비교예 1과 동일한 양극과 음극을, 상기 디핑(Dipping)법에 의하여 겔 폴리머로 전면 코팅된 분리막으로 분리한 전극군을 제조하였다.
- <42> [실시예 1]
- <43> 8wt%의 PVDF를 아세톤에 분산시켜 겔 폴리머 용액을 제조하였으며, 이렇게 제조한 용액을 스프레이 건에 주입 후 분리막에 분사시켜 분산 코팅된 분리막을 제조하였다. 이때 코팅된

부분의 면적은 전체 분리막 면적의 약 50%가 되도록 조절하였다. 코팅 전 분리막은 롤 형태로 언와인더(Unwinder)에 장착되고 롤에 감긴 분리막이 풀리면서 이동하였다. 이때 스프레이 건이 장착된 지역을 통과하면서 스프레이 건에서 분산 토출된 용액으로 분산 코팅되어지고 열에 의한 드라이(Dry) 지역에서 젤 폴리머가 건조되었다. 이 공정을 통과 후 다시 와인더(Winder)에서 롤 형태로 회수하였다.

<44> 상기 비교예 1과 동일한 양극과 음극을, 상기 스프레이법에 의해 젤 폴리머로 부분 코팅된 분리막으로 분리한 전극군을 제조하였다.

<45> [실험 1]

<46> 상기 비교예 1, 2와 실시예 1에서 제작한 전극군을 알루미늄 포장지(도 1 중 3)에 투입한 후 에틸렌카보네이트(EC), 에틸메틸카보네이트(EMC), 리튬염(LiPF<sub>6</sub>)으로 구성된 전해액 동일량을 동시에 주입하고, 포장지로 덮은 다음 가장자리를 열 밀봉(Heat Sealing)하여 전지를 제작하였다.

<47> 이렇게 제조된 전지를 2 시간, 6 시간, 1 일, 2 일, 1 주일간 각각 함침시키고 나서 전지를 분해한 후 전극군의 무게를 측정하여 함침된 전해액량을 측정하여 각각의 경우의 함침 속도를 비교하였다.

<48> 도 5는 시간의 경과에 따른 각각의 경우의 함침된 전해액의 양을 보여 주는 그래프이다. 비교예 1 및 실시예 1의 경우는 비슷한 결과를 보였으며 비교예 2의 경우가 비교예 1 및 실시예 1에 비해 시간 대비 가장 적은 양의 전해액이 함침되어 있음을 알 수 있다. 즉 비교예 2의 경우 함침 속도가 가장 느림을 알 수 있다. 도 5에서 보면 함침된 전해액량은 초기에는 비교예 1 및 실시예 1이 유사한 수준이었으나 비교예 2가 가장 적었으며, 시간이 경과함에 따라 그 양의

차이는 감소하였다. 이를 통해 비교예 1 및 실시예 1의 경우가 유사하게 함침 속도가 우수한 것을 알 수 있었다.

<49> [실험 2]

<50> 상기 비교예 1, 2 및 실시예 1에서 제작한 전극군을 사용하여 실험 1과 동일하게 전지를 제조하였다. 이때 비교예 1, 2 및 실시예 1을 충분한 시간 동안 함침하였다. 이렇게 제조한 전지를 충, 방전 시험기를 이용하여 충, 방전 조건 1.0C/1.0 C로 충, 방전을 반복, 실시하여 싸이클 특성을 비교하였다.

<51> 도 6은 1C 조건으로 충, 방전한 비교예 1, 2와 실시예 1의 방전 싸이클을 비교한 그래프이다. 도 6에서 보면, 비교예 2, 실시예 1은 유사한 사이클 특성을 보였으나, 비교예 1의 경우 싸이클 횟수가 증가할수록 상대적으로 낮은 값을 보였다. 이는 전극 및 분리막 간의 균일한 밀착도 측면에서 겔 폴리머를 사용, 라미네이션한 전지가 우수한 것에 기인한 것으로 사료된다.

<52> [실험 3]

<53> 상기 비교예 1, 2 및 실시예 1에서 제작한 전극군을 사용하여 실험 1과 동일하게 전지를 제조하였다. 이렇게 제조한 전지를 충, 방전 시험기를 이용하여 고율 방전 특성을 비교하였다. 충전은 1C 조건으로 동일하게 실시하였으며 방전은 0.5/1.0/2.0/3.0/5.0/10.0/15.0/20.0/25.0C로 실시하였다.

<54> 도 7은 일반 분리막을 적용한 전지(비교예 1)와 겔 폴리머가 코팅된 분리막을 적용한 전지(비교예 2, 실시예 1)간의 20C로 고율 방전 시의 방전 곡선 거동을 비교한 그래프이다.

<55> 도 7을 보면 비교예 1 및 실시예 1의 방법으로 제조된 전지는 유사한 결과를 보였으며 비교예 2의 경우 비교예 1 또는 실시예 1 대비 약 80%의 낮은 방전 용량을 보였으며 전압강하도 상대적으로 증가하였다. 이는 고율 방전에서는 전극과 분리막간의 밀착도보다 코팅된 젤 폴리머의 영향이 더욱 큰 것을 알 수 있다. 즉 젤 폴리머가 전면 코팅된 경우(비교예 2) 이 젤 폴리머가 저항으로 작용하여 고율 방전특성을 저하시킨 것이다.

<56> 도 6과 도 7의 결과를 종합적으로 판단하면, 비교적 낮은 방전 레이트(5C이하) 및 싸이클 특성 측면에서는 전극과 분리막간의 균일한 밀착이 우수한 비교예 2 및 실시예 1이 그 특성이 우수하였고, 고율 방전 특성 측면에서는 저항 작용을 하는 젤 폴리머의 양이 적은 비교예 1 및 실시예 1이 그 특성이 우수하였다.

<57> 즉, 스프레이법에 의해 젤 폴리머를 코팅한 경우 전해액을 신속하고 균일하게 함침하고 전극과 분리막간의 균일한 밀착을 확보하여 우수한 싸이클 특성을 보임과 동시에 고율 방전 특성 또한 향상시킴을 알 수 있었다.

#### 【발명의 효과】

<58> 본 발명은 각형 리튬 2차 전지의 내부를 구성하는 전극군 중 분리막에 스프레이법에 의해 젤 폴리머를 코팅함으로써 전극과 분리막간의 밀착도를 향상시킴과 동시에 전해액의 함침 속도를 높이고 함침 정도를 균일하게 하고, 충, 방전 싸이클 후에도 전극과 분리막간의 접촉을 균일하게 유지시킴으로써 전해액을 전극 전체에 고르게 습윤(Wetting)시켜 전지의 균일한 성능 확보 및 전지의 수명을 향상시키고, 용량, 레이트(Rate) 특성 등의 성능을 향상시키며, 전극 반응이 균일하게 이루어지도록 함으로써 리튬 석출을 방지하여 전지 안전성을 향상시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

젤 폴리머가 스프레이로 코팅된 전지용 분리막.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 코팅 면적은 전체 분리막 면적의 40~60%인 것이 특징인 전지용 분리막.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 젤 폴리머는 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVDF), 폴리에틸렌글리콜 디아크릴레이트, 폴리알킬렌글리콜 디아크릴레이트, 폴리알킬렌글리콜 디메타크릴레이트, 에테르계 폴리머, 카보네이트계 폴리머, 아크릴로니트릴계 폴리머 및 이들 2종류 이상으로 이루어지는 공중합체 또는 가교한 폴리머, 플루오르계 폴리머로 구성된 군에서 선택된 것이 특징인 전지용 분리막.

**【청구항 4】**

양극, 음극 및 분리막을 포함하는 전지용 전극군에 있어서,

상기 분리막은 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 분리막인 것이 특징인 리튬 2차 전지용 전극군.

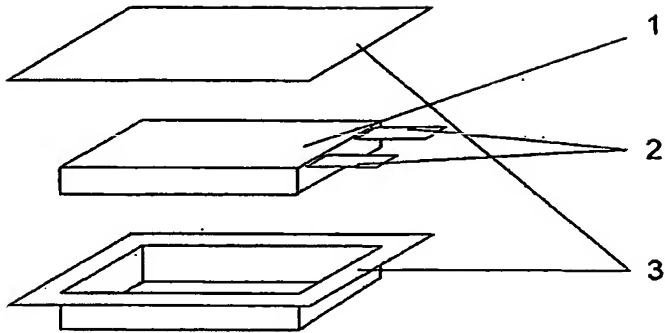
**【청구항 5】**

제 4 항의 전극군, 양극 단자, 음극 단자 및 알루미늄이 적층된 포장지를 포함하는 리튬 2차 전지.

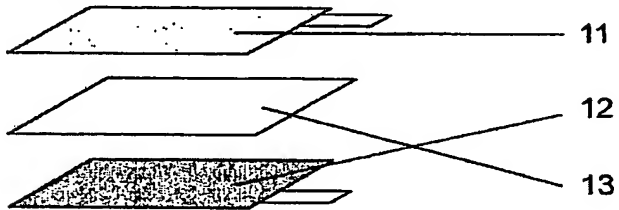


【도면】

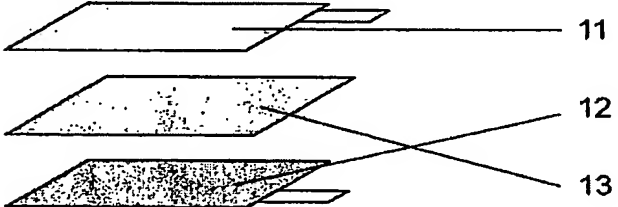
【도 1】



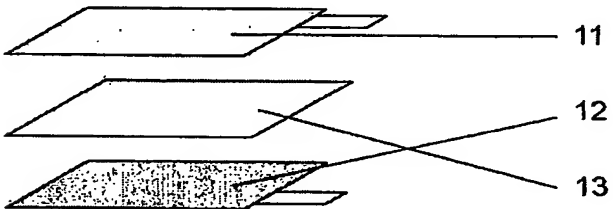
【도 2】



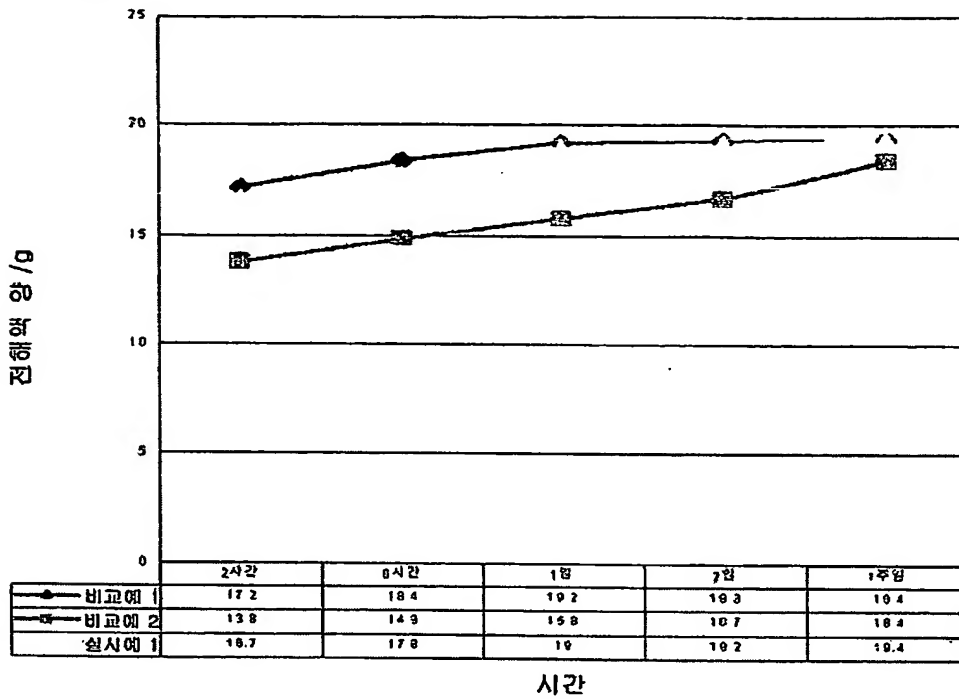
【도 3】



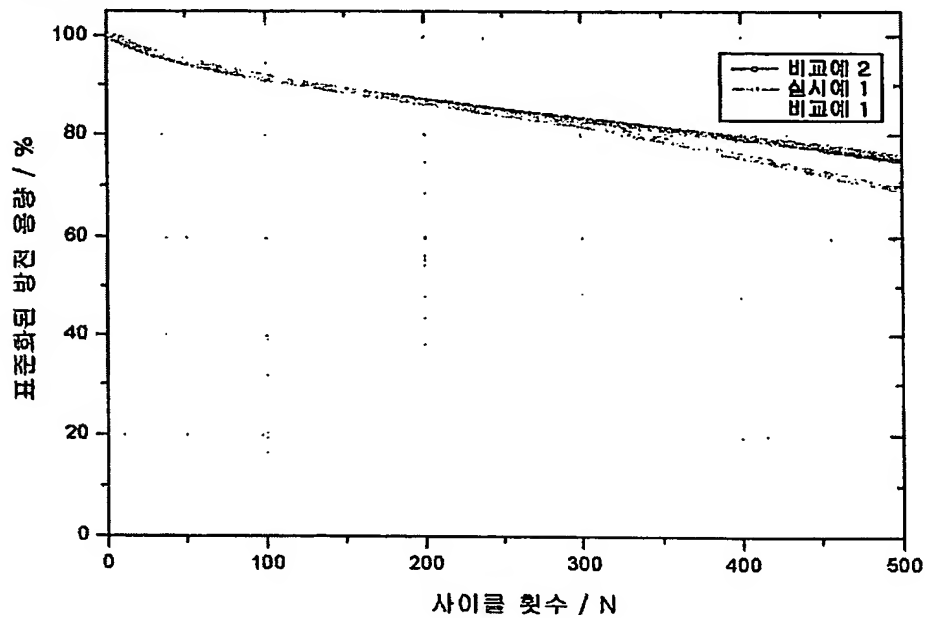
【도 4】



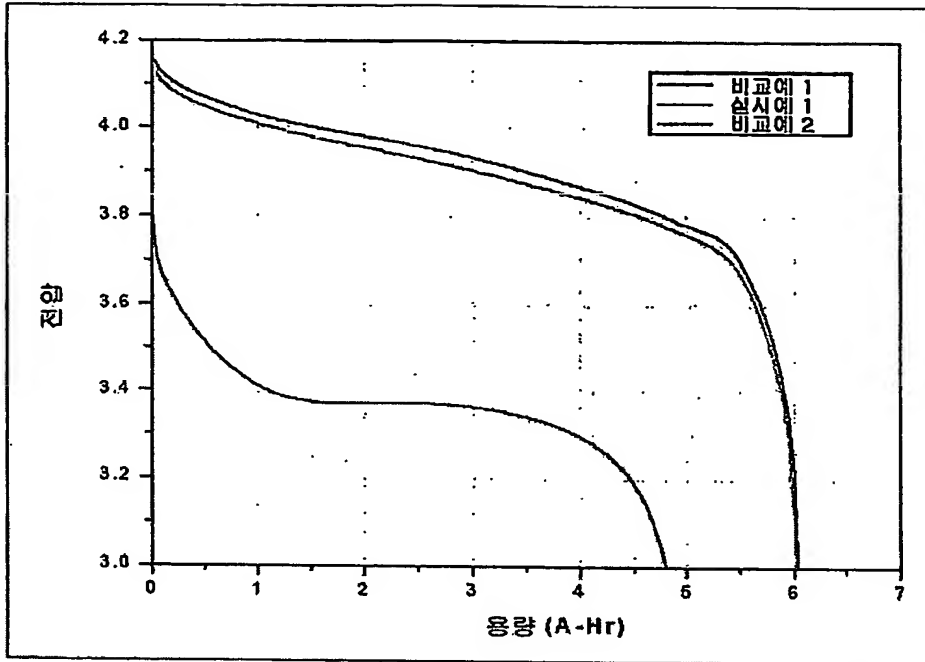
【도 5】



【도 6】



【도 7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**